

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-067869

(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl.

C08J 7/00
 C08J 7/00
 C08J 7/00
 B29C 71/04
 // B29K 23:00
 B29K 27:12

(21)Application number : 08-223528

(71)Applicant : NIPPON PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1996

(72)Inventor : MIYASOI SEIGO

UEKI KOJI

SUGAWARA YASUHISA

AKUTSU KENSUKE

TSUCHIYA YASUYUKI

(30)Priority

Priority number : 07224882
 08159628

Priority date : 01.09.1995
 20.06.1996

Priority country : JP

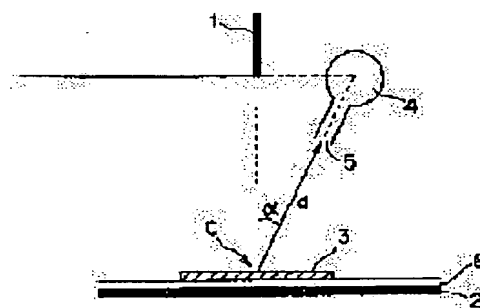
JP

(54) CORONA DISCHARGE TREATMENT METHOD FOR PLASTIC SURFACE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a large-size plastic molding to be uniformly treated in a short time with a small-size power source by subjecting the surface of the molding to corona discharge generated by applying a specific high-voltage pulse while exposing the surface to a gas stream.

SOLUTION: A plastic molding 3 to be treated is placed between a corona discharge electrode 1 and a counter electrode 2. The angle (a) between a perpendicular line from the discharge electrode 1 toward the counter electrode 3 and a straight line connecting the air blow port 5 of an air blow pipe 4 to the point of intersection C is set at 0-90°, and the distance d between the port 5 and the point of intersection C is set at 1-40cm. A gas is blown from the port 5 to the surface of the molding 3 at a blow rate of 0.05-40L/min.cm². A high-voltage pulse with a pulse width of 1 μgsec or higher, an average electric field strength, expressed by applied voltage (crest value)/distance between electrodes, of 4-20 kV/cm, and a pulse frequency of 20pps or higher is applied to the discharge electrode 1, and the generated corona discharge is used for treating the surface.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-67869

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 7/00	3 0 3		C 0 8 J 7/00	3 0 3
	C E S			C E S
	C E W			C E W
B 2 9 C 71/04			B 2 9 C 71/04	
// B 2 9 K 23:00				

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平8-223528	(71) 出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号
(22) 出願日	平成8年(1996) 8月26日	(72) 発明者	宮副 聖吾 大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ イント株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平7-224882	(72) 発明者	植木 耕司 大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ イント株式会社内
(32) 優先日	平7(1995) 9月1日	(72) 発明者	菅原 靖久 大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ イント株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)
(31) 優先権主張番号	特願平8-159628		
(32) 優先日	平8(1996) 6月20日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック表面のコロナ放電処理法

(57) 【要約】

【課題】 めれ性の悪いプラスチック表面、特に多様な形状を有する成形体の表面をもより効率的に改良するコロナ放電処理方法を提供する。

【解決手段】 プラスチック表面を気体を吹付けながら高電圧パルスにより発生させたコロナ放電により処理する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック表面を気体流に曝しながら、パルス幅 $1\mu\text{sec}$ 以上、印加電圧(波高値)/極間距離で表される平均電界強度が $4\sim 200\text{kv/cm}$ 、パルス頻度が 20pps 以上である高電圧パルスを印加してコロナ放電を発生させた放電領域においてコロナ放電処理するプラスチック表面の処理方法。

【請求項2】 プラスチックがポリプロピレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂およびフッ素樹脂からなる群から選択される請求項1記載の処理方法。

【請求項3】 気体が酸素、窒素、ヘリウム、アルゴンおよびその他の希ガスからなる群から選択される1種または2種以上の混合物である請求項1記載の処理方法。

【請求項4】 気体をプラスチック表面に吹き付けながら行う請求項1および3記載の処理方法。

【請求項5】 気体を、プラスチック表面に対する送風角度(α) $0\sim 90$ 度、送風距離(d) $1\sim 40\text{cm}$ に設けた送風口から送風量 $0.05\sim 40\text{L/min}\cdot\text{cm}^2$ で吹付ける請求項4記載の処理方法。

【請求項6】 プラスチックが三次元形状である請求項1、2または5記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラスチック表面のコロナ放電処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プラスチック表面をコロナ放電により処理し、その表面特性を改良する方法は古くから知られている。立体的な凹凸すなわち三次元形状を有する樹脂成型品においても均一な処理効果を得るために、特開昭57-119931号公報、特開昭62-57431号公報等に種々の方法が開示されている。しかしこれらのコロナ放電処理では火花放電が起こりやすく、樹脂成型品の外周開口部の内周の存在する縁部に十分な処理が行き届きがないという欠点があった。これらの先行技術では一般に交流高周波電圧により発生させたコロナ放電が使用されてきた。また特開昭58-225133号公報にはプラスチック表面をガスを吹き付けながらコロナ放電処理する方法が開示されている。この方法は吹き付けガスとして大気および酸素以外のガスを使用することによりアミノ基やイミノ基をプラスチック表面に形成させることを特徴としている。しかしこれには高電圧パルスによるコロナ放電を用いる思想は含まれていない。特開昭62-149731号公報は放電電極が被処理物の表面と接触している接触コロナ放電処理に送風を組み合わせているが、処理範囲の広がりには期待できない。

【0003】特開平5-339397号公報には高電圧パルスによりコロナ放電を発生させ、プラスチック表面を処理する方法が開示されている。この方法は三次元形状を有する成型品を工業的に処理する上で有用である

が、表面処理効果、特にプラスチック表面に十分な親水性を付与するにはまだ十分でない。即ち、三次元構造を有するプラスチック成型体の場合、交流高周波電圧を用いて成型品周縁部や開孔部の内周部を処理しようとする放電電極と対向電極との距離が小さくなるため空気層の絶縁破壊による火花放電を起こし易い。一方、パルス幅の狭い高電圧パルスを用いると火花放電を起こし難いが、このようなパルス幅の狭い高電圧パルスを用いて処理効果を上げようすると、高い印加電圧が必要となり、エネルギー効率が極端に低下する。またこの発明では送風がないため処理効果が十分大きくない。以上の従来のコロナ処理では、プラスチック表面に十分な付着性を付与するための改質を行うためには、処理に長い時間を要したり、大型の電源を必要とし、工業的に適したものとなっていない。また被処理物が大型成型品の複雑形状部(例えば溝部分等)の処理が均一にできないという欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上記の欠点を克服し、小型電源を用いて、合理的に短い処理時間で大型の成型品を均一に処理できるコロナ放電処理方法を提供することである。これにより濡れ性の悪いプラスチックの表面を改良してフッ素樹脂等の塗布性、印刷特性、接着性などが改良することを意図する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はプラスチック表面を気体流に曝しながら、パルス幅 $1\mu\text{sec}$ 以上、印加電圧(波高値)/極間距離で表される平均電界強度が $4\sim 200\text{kv/cm}$ 、パルス頻度が 20pps 以上である高電圧パルスを印加してコロナ放電を発生させた放電領域においてコロナ放電処理するプラスチック表面の処理方法に関する。

【0006】本発明はプラスチック表面をコロナ放電するに際し、(1)プラスチック表面を気体流にさらしながら、(2)コロナ放電を高電圧パルスで行う点に特徴がある。プラズマ状態を安定させるために気流を送ることは公知の技術であるが、高周波によるコロナ放電では送風と組み合わせても有効プラズマ領域を広げることができなかった。しかし、本発明ではパルス電圧によるコロナ放電を用いており、このため送風によりコロナ放電処理可能なプラズマ領域を広げることが可能であり、被処理物をより均一に、且つより効果的に処理することが可能である。

【0007】本発明で改質されるプラスチックはポリオレフィン、例えばポリエチレン(高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、高圧法ポリエチレン、中圧法ポリエチレン、低圧法ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、分岐状低密度ポリエチレン、高圧法線状低密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレン、架橋ポリエチレン、少量の変性用モノマーで変性し

たポリエチレンなど)、ポリプロピレン、変性ポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリイソプレン、ポリブタジエン、それらの共重合体、ポリオレフィン混合物、ポリオレフィンとポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリカーボネートなどの混合物、フッ素樹脂、例えばエチレン-テトラフルオロエチレン共重合体(E T F E)、ポリフッ化ビニル樹脂(P V F)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロエーテル共重合体(P F A)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(F E P)、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)、フッ化ビニリデン樹脂(P V d F)、トリフルオロクロロエチレン樹脂(P C T F E)、エチレン-トリフルオロクロロエチレン共重合樹脂(E C T F E)などそれ自体疎水性が強く水にぬれ難いプラスチックである。またこれらのプラスチックは顔料、充填剤、滑剤などの添加剤を含有していてもよい。

【0008】これらのプラスチックはフィルム、シート、パネルなどの平面構造を有するものであってもよいが、チューブ、パイプ、凹凸を有する三次元構造の成型体であっても良い。特に本発明では凹凸を有する三次元構造を有する成型体に対しても有効に適用できる点に特徴がある。

【0009】本発明により処理されるべきプラスチックはコロナ放電用放電電極と対向電極の間に挿入し、プラスチック表面に対し気体を流しながらコロナ放電する。

【0010】本発明において気体とは酸素、窒素、またはヘリウム、アルゴン等の希ガスを言い、それらの1種または2種以上の混合気体が被処理物に合わせて選択される。例えば表面改質が困難なフッ素樹脂ではヘリウムと酸素を混合させて用いる。

【0011】気体は気体流としてプラスチック表面を流動させる。特にプラスチック表面に吹付けながらコロナ放電する。吹付け条件は以下の通りである。図1に示すごとく、コロナ放電用放電電極(1)と対向電極(2)の間に被処理プラスチック(3)を配置したとき、放電電極から対向電極への垂線が被処理プラスチック表面と交わる点(c)に向けて気体を吹付けるのがよく、その際、送風角度(α) (放電電極から対向電極への垂線と送風口(5)と交点(c)を結ぶ直線とのなす角)は0~90度、好ましくは0~45度、より好ましくは0~30度、送風距離(d) (送風口と交点(c)との距離)は1~40cmであり、放電電極先端と被処理物表面との距離および被処理物の形状に応じて設定されるものである。

【0012】このような条件に設定したとき気体の送風量は送風角度(α)および送風距離(d)にもよるが、0.05~40L/min・cm²、好ましくは0.2~30L/min・cm²、より好ましくは0.4~8L/min・cm²が適当である。送風角度(α)が90度以上では、放電領域内への送風が困難となり、表面改質効

果が十分でない。送風距離(d)が15cm以上では被処理プラスチック表面に当たる気体の風圧が低くなり、コロナ放電時におけるプラスチック表面と活性気体の接触効率あるいは浸透率が低くなり表面改質効果が不十分になる。気体の送風量が0.05L/min・cm²より小さいと送風効果が不十分になり、40L/min・cm²より大きいとコロナ放電自体が拡散してしまい、表面改質効果が損なわれる。

【0013】本発明に用いることのできる気体の吹付けに使用し得る装置(送風パイプ)の代表例を図2および図3に示す。図2は送風パイプの断面図および図3は送風パイプの正面図である。(4)は送風パイプ、(5)は送風口および(7)は送風ノズルである。送風パイプ(4)の直径は20~40mmが適当である。直径がこれ以上大きいとパイプが放電極と接触する。送風ノズルの長さは0~40mm、送風口の長さは200~1000mm、特に300~800mmが適当である。この長さは、放電極の大きさととの兼合いできめればよい。送風口の幅は0.5~10mm、特に0.5~5mmが適当である。放電極が複数あるときは放電極それぞれに対応して送風口を設ければよい。図4は送風を被処理物の表面により効率的に吹き付けることのできる、放電極と送風パイプが一体型になった本発明のひとつの態様を示している。なお、放電極と送風パイプの関係の選択は、被処理物の形状に合わせて行いうるものであり、例えば、被処理物がフィルムや単純な表面形状を有するブロック状のものである場合には、一体型のものが好ましい。一方、被処理物が複雑な形状を有するものである場合には、送風パイプが放電極と別になっているものが好ましい。上記の態様は本発明の吹付け装置の一例に過ぎず、これに限定されるものではない。

【0014】本発明に使用されるコロナ放電は高電圧パルスにより行う。パルス幅は1 μ sec以上である。従来スパークを起こさずにコロナ放電処理を行うにはパルス幅を1 μ sec以下にしなければならないと考えられていたが、本発明のごとき放電条件(平均電界強度、パルス頻度)下ではプラスチック表面の処理に有害なスパークが発生し難く、しかも気体の吹付け効果が顕著に現れる。パルス幅が1 μ sec未満ではプラスチックの表面処理効果が十分に行なわれず、これを十分行うためにはエネルギー効率が低下する。

【0015】一方、パルス幅が広くなるほど、有効な放電エネルギーが増えるため、プラスチック成形品に対する表面処理作用は強くなる。あるいは、コロナ放電がプラスチック成形品の表面を遠くまで延びることになる。すなわち、処理能率が向上し、短い時間で目的とする表面処理効果が達成できることになる。また、パルス幅が大きい場合は極間距離を広げても、十分な強さのコロナ放電を発生させることができ、良好な表面処理効果が達成されるので、プラスチック成形品の表面にごく近接し

て各電極を配置する必要がなくなる。したがって、より単純な形状の対向電極および放電電極を用い、プラスチック成形品から離れた位置に放電電極を配置することができる。その結果、複雑な形状のプラスチック成形品であっても、電極の形状は比較的単純な形状が採用でき、成形品毎に各電極の形状を変える必要もなくなる。

【0016】しかしながらパルス幅が長くなりすぎると有害なスパークを発生しやすく電源容量も増すため、50 μ sec以下にするのが好ましい。好ましくはパルス幅は1~50 μ sec、より好ましくは1~30 μ secである。

【0017】放電現象は極間距離と印加電圧によっても影響される。極間距離は放電電極と対向電極との間の距離を言い、具体的には5~400mmが好ましい。特に大きな成形物を処理する場合には、処理領域を大きくする必要があるので、50~400mmが好ましい。

【0018】コロナ放電用の印加電圧は平均電界強度(印加電圧(波高値))/極間距離で表して4~200kV/cm、好ましくは6~150kV/cm、より好ましくは8~120kV/cmである。平均電界強度4kV/cm未満では、有効なコロナ放電が発生し難く、表面処理効果が乏しくなる。平均電界強度が200kV/cmを越えると、スパークが発生しやすくなり、いずれも好ましくない。

【0019】印加電圧が比較的高く、かつ、平均電界強度が6kV/cm以上になる場合には、対向電極とプラスチックの間に、後述する誘電体(6)を介在させておくのが望ましい。

【0020】パルス頻度は20pps以上、好ましくは20~1000pps、より好ましくは40~700ppsである。パルス頻度が20pps未満では単位時間当たりの有効な処理エネルギーが不十分で、表面処理時間が長くなり好ましくない。1000ppsを越えるパルス頻度の高電圧パルスを前記のごときパルス幅と平均電界強度で発生させるのは技術的に困難である。1000pps以上のパルス頻度を得ようとする、高電圧発生装置が非常に大掛かりになり、設備コストが過大になり、工業的に採算が採れなくなるので好ましくない。

【0021】高電圧パルス発生装置は、基本的には従来のコロナ放電処理方法における高電圧パルス発生装置を使用することができる。

【0022】対向電極と被処理プラスチックとの間には誘電体(6)を介在させるのが好ましい。このようにすると印加電圧(波高値)が高く、かつ平均電界強度が高い場合でも、有害なスパークの発生を防止できる。誘電体としては塩化ビニル樹脂、テフロン樹脂、およびその他の一般的な誘電体材料を任意に使用できる。誘電体の厚

みは、1mm以上、好ましくは5~20mmの範囲である。誘電体の厚みが1mm未満ではスパーク防止効果は不十分である。20mmより厚くても処理の効果に差異は見られない。誘電体の位置は特に規定されるものではなく、任意の位置に設置することが可能である。対向電極の表面に比較的薄い誘電体層を形成する場合、十分な機械的強度と耐久性を得るために対向電極として0.1mm以上、望ましくは1.6mm以上の板材を用いるのが好ましい。誘電体の裏面に銅やアルミニウムなどの導電材料の薄い膜や箔を形成したものを対向電極として使用してもよい。この場合は、機械的強度を持たせるために、誘電体の厚みを厚めに、例えば約5mm以上にするのが好ましい。コロナ放電処理を連続的かつ均一に行うため、被処理プラスチックを一定速度で搬送することが好ましい。

【0023】以上の処理によりプラスチック表面の親水化が、通常のコロナ放電処理に比べより短時間で広範囲に均一に行われ、その水に対するぬれ性が向上する。

【0024】本発明方法はプラスチックフィルム、プラスチックシート、プラスチックパネルなどの平らな表面に対して適用してもよいが、三次元立体構造を有するプラスチック成型体に対しては特に有用である。

【0025】以下に実施例をあげて本発明を説明する。

実施例 1

ポリプロピレン製パネル(縦10cm×横5cm×厚さ0.3cm)を、誘電体として厚さ5mmの塩化ビニル製のシートを備えた図6に示すコロナ放電装置内に、パネル中央部との送風距離および極間距離が50mmとなる位置に配置し、以下の条件でコロナ放電処理した。

【0026】気体の吹付け条件: 気体吹き付け用送風パイプより表1に示した気体を送風量2.5L/min・cm²でパネル上に連続的に吹き付けた。

【0027】コロナ放電条件: 上記の気体吹付け条件下でパネルを印加電圧150KV、パルス頻度100ppsおよび極間距離50mmで60秒間コロナ放電処理した。放電極は長さ300mmで送風口の長手方向と平行に配置した。

【0028】濡れ性評価: コロナ放電処理したパネルの水に対する濡れ性をCA-D接触角測定器(協和界面科学株式会社製)を用いて測定した。測定点として、放電極真下の点およびそこから距離D離れた点(パネルの中央線に対して垂直方向)を選んだ。測定した結果を表1に示す。表1には比較例として、気体を吹き付けることなく、それ以外は上記と同一の条件でコロナ放電処理したものを載せた。

【0029】

【表1】

D *	接触角					
	0	+2	+4	+6	+8	+10
気体の種類						
空気	63	63	71	74	80	101
酸素	55	58	64	69	76	98
アルゴン	54	55	62	66	72	93
ヘリウム	52	53	60	63	70	90
なし(比較例)	72	76	82	83	92	103
未処理	112					

* D : 被処理物表面の放電極直下の点からの距離 (cm)

【0030】実施例 2

テトラフルオロエチレンパーフルオロエーテル共重合体 (PFA) フィルム (縦10cm×横5cm×厚さ40μ) を実施例1と同じコロナ放電装置内に、パネル中央部との送風距離および極間距離が20mmとなる位置に配置し、以下の条件でコロナ放電処理した。

【0031】気体の吹付け条件 : 気体吹き付け用送風パイプより表2に示した気体を送風量2.5 L/min・cm²で連続的にフィルム上に吹き付けた。

【0032】コロナ放電条件 : 上記の気体吹付け条件下

でパネルを印加電圧100KV、パルス頻度100ppsと500ppsの2通りおよび極間距離20mmで60秒間コロナ放電処理した。放電極は長さ300mmで送風口の長手方向と平行に配置した。

【0033】上記の条件でコロナ放電処理を行ったフィルムおよび比較として気体を吹き付けずにコロナ放電処理を行ったフィルムについて、実施例1と同様にして得られた接触角測定値を表2に記載した。

【0034】

【表2】

D *	接触角 (100pps/500pps)					
	0	+2	+4	+6	+8	+10
気体の種類						
空気	90/90	92/93	98/96	102/100	108/107	110/110
酸素	86/85	90/90	95/95	100/98	107/107	108/107
アルゴン	81/81	87/88	90/89	95/95	97/96	103/103
ヘリウム	80/80	83/84	87/88	92/93	95/95	102/101
ヘリウム/酸素=1:1	80/80	82/81	85/86	91/92	96/95	100/100
なし(比較例)	95	98	100	106	110	115
未処理	116					

* D : 被処理物表面の放電極直下の点からの距離 (cm)

【0035】実施例 3

気体の種類および送風量を表3に示したものをを用いること以外は、実施例2と同様にして、コロナ放電処理を行った。なお、接触角測定点は放電極直下の点のみとし

た。

【0036】

【表3】

V *	接触角					
	0	0.1	1.0	5.0	10	20
気体の種類						
空気	—	92	91	85	80	81
酸素	—	90	88	80	78	77
アルゴン	—	89	84	79	75	75
ヘリウム	—	89	83	77	72	70
なし(比較例)	95	—	—	—	—	—
未処理	116					

* V : 送風量 (L/min・cm²)

【0037】実施例 4

図7に示すようなポリプロピレン製のU字型物 (底面: 50

縦10cm×横2cm×厚さ0.3cm、高さTcm)

を、誘電体として厚さ5mmの塩化ビニル製のシートを

備えた図1に示すコロナ放電装置内に配置した。

【0038】気体の吹付け条件：気体吹き付け用送風パイプ（送風口：幅5mm、長さ800mm、吹出しノズル長さ：40mm）を、放電極の真下を被処理物の底面の縦方向の中心線が通過する際に、送風角度20度、送風距離100mmとなる位置に配置し、これから送風量 $5\text{ L/min} \cdot \text{cm}^2$ で表4に示した気体をU字型物上に連続的に吹き付けた。

【0039】コロナ放電条件：印加電圧230KV、パルス頻度85ppsおよび極間距離350mmとした。

放電極は被処理物が搬送される方向と直角の方向に350mm間隔で5本並べて放電長が800mmとなるように設置し、この下を被処理物を搬送速度 0.8 m/min で移動させた。

【0040】上記の条件で、表4に示した高さTを有する種々のU字型物にコロナ放電処理を行い、底面の中心における接触角を測定した。その結果を表4に記載した。

【0041】

【表4】

T*	接触角				
	0	0.5	1.0	3.0	5.0
気体の種類					
空気	70	72	84	96	100
酸素	65	69	75	80	95
アルゴン	55	58	65	77	88
ヘリウム	54	57	63	75	85
なし(比較例)	75	80	93	105	111
未処理	112				

*T：U字型物の高さ（cm）

【0042】

【発明の効果】気体をプラスチック表面に吹付けながらパルス電圧によるコロナ放電処理に供するとプラスチック表面の水に対する濡れ性が改良される。これによってプラスチック自体の特性を変えずにその表面の塗装性などを改良することができる。濡れ性は送風量と関連し、送風により広範囲に均一に処理できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 放電極、対向電極、被処理物および送風パイプの位置関係を示す模式図。

【図2】 送風パイプの断面図。

【図3】 送風パイプの正面図。

【図4】 放電極と送風パイプとを一体型にした場合の放電極・送風パイプ構成図。

【図5】 X-X'断面を含む図4の放電極先端部の詳細図。

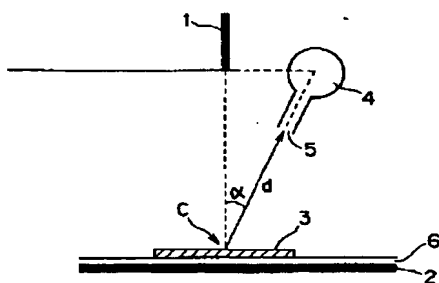
【図6】 放電極と送風パイプとを一体型にした場合の、放電極、対向電極、被処理物および送風パイプの位置関係を示す模式図。

【図7】 実施例4で使用したU字型物の全体図。

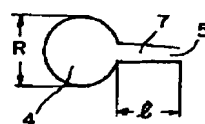
【符号の説明】

- 1 放電極、 2 対向電極、 3 被処理物、 4 送風パイプ、 5 送風口、 6 誘電体、 7 送風ノズル
- C 放電極から対向電極への垂線が被処理物表面と交わる位置、
- d 送風パイプ先端から（c）点までの距離（送風距離）
- α 放電極から対向電極への垂線と、送風パイプ先端部と（c）点を結ぶ直線とが作る角度（送風角度）、
- L 送風口の長さ
- T U字型物の高さ

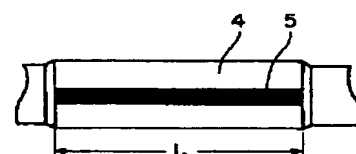
【図1】



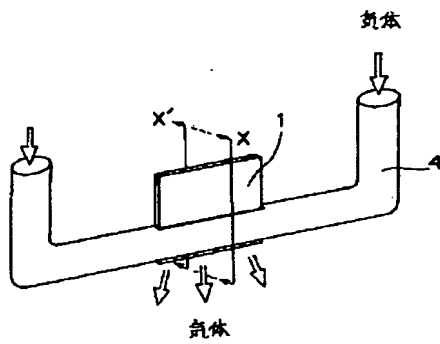
【図2】



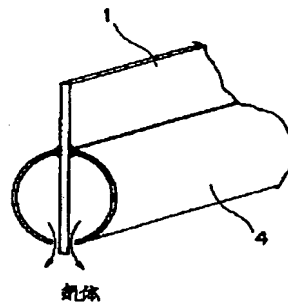
【図3】



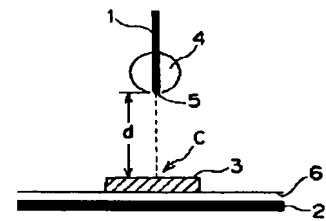
【図4】



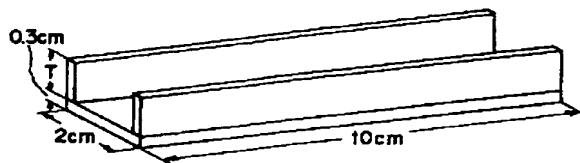
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
B 2 9 K 27:12

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 阿久津 顕右
大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ
イント株式会社内

(72)発明者 土谷 保之
大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ
イント株式会社内